Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol. | 9 | 201—208 | München, 31. 12. 1969

Eine alttertiäre Spaltenfüllung von Ehrenstein westlich Ulm

Von NORBERT SCHMIDT, München[1])

Mit 2 Abbildungen

Zusammenfassung

Aus dem Schwäbischen Jura von Ehrenstein westlich Ulm wird eine alttertiäre Spaltenfüllung mit reicher Wirbeltierfauna beschrieben. Die Säugetier-Reste gestatten die altersmäßige Trennung einer Lehmverfüllung an der Eozän/Oligozän-Grenze von einer Verfüllung während des höheren Lattorfium. Bemerkenswert an der älteren Fauna ist der erstmalige Nachweis von Primaten der Familien Adapidea und Tarsiidae im Tertiär Süddeutschlands. *Pseudosciurus suevicus* HENSEL charakterisiert die jüngere Fauna. Der in den süddeutschen Spaltenfüllungen erstmals auftretende Fall einer Vermischung zweier verschieden alter, in sich aber homogener Füllungen wird gedeutet.

Summary

In the Upper Jurassic limestone quarry of Ehrenstein near Ulm a new fissure filling with a Paleogene vertebrate fauna has been discovered. The mammalian fossils allow to distinguish an older filling at the limit of Eocene/Oligocene and a later filling process at the higher Lattorfium. Remarkable in the older fauna is the first appearance of primates in the southern German Tertiary, belonging to the families Adapidae and Tarsiidae. The later fauna is characterized by *Pseudosciurus suevicus* HENSEL. The first incidence of a mixture of two different, but in itself homogenous faunas in a southern Germany fissure filling is discussed.

Vom 15. bis 19. 4. 68 befand sich der Verfasser auf der Suche nach fossilführenden Spaltenfüllungen im Schwäbischen Jura westlich Ulm. Am letzten Tag des Unternehmens besuchte er die Kalkwerke des Blautals und stieß dabei im Steinbruch der Firma „ULMER WEISSKALKWERKE K. MÜHLEN & CO“ in der Gemeinde Ehrenstein bei Ulm auf eine Spalte mit Knochenresten.

[1]) Dipl.-Geol. NORBERT SCHMIDT, Institut für Paläontologie und historische Geologie der Universität, 8 München 2, Richard-Wagner-Str. 10/II.

Der Bruch liegt in einem engen, NE—SW verlaufenden Seitental der Blau, an der Straße von Ehrenstein nach Mähringen, 500 m nordöstlich des Ortsausganges Ehrenstein. Die Kalkgewinnung wird dort im Massenkalk des Weißjura Epsilon an zwei 70 m hohen Wänden betrieben, welche einander gegenüber, zu beiden Seiten der Straße die Talflanken anreißen. Beide Bruchwände sind 40 m über der Talsohle durch eine weitere Abbauetage untergliedert.

Die knochenführende Spalte befindet sich auf der oberen Sohle der Nordwestwand, etwa 80 m von der Einfahrt am Nordostende der Wand entfernt in Gestalt einer 20° E streichenden, senkrecht aufsetzenden Kluft. Sie zieht, an der Oberkante der Bruchwand beginnend, mit einer Mächtigkeit von 2½ m bis fast zur oberen Bruchsohle herab, um sich dann, 3 m über dieser, plötzlich zu schließen. Als geschlossene Kluft kann sie noch tiefer hinab, bis fast zur unteren Bruchsohle, verfolgt werden. Die wandseitige Kluftfläche wurde durch den Sprengbetrieb auf der ersten Sohle in einer Breite von etwa 20 m freigelegt und reicht bis annähernd zur Oberkante der Bruchwand. Ihre Oberfläche ist von zahlreichen Lösungsspuren geprägt. Die Füllung mit Lehmmaterial nahm die ganze Höhe der geöffneten Spalte ein und endigte dort, wo sie sich schließt, also 3 m über der ersten Sohle, in einer taschenartigen, in die beschriebene Kluftfläche eingelassenen Erweiterung von 4 m Höhe und 3½ m Breite.

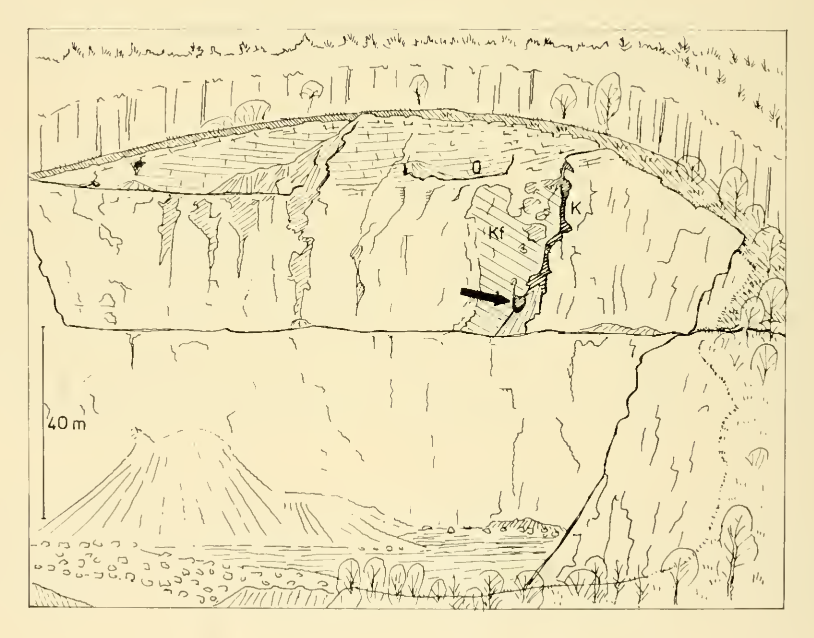


Abb. 1: Skizze der NW-Wand des Steinbruchs „Weisskalkwerke K. Mühlen & Co" von der gegenüberliegenden Talseite aus gesehen. K = Kluft, an welche die Spaltenfüllung gebunden ist; Kf = zutage ausstreichende Kluftfläche; O = Oberkante der Bruchwand. Die fossilführende Tasche ist durch den Pfeil angezeigt.

Das F ü l l m a t e r i a l der Spalte war nicht einheitlich: Die unteren $2^1/_2$ m der Tasche wurden von sehr wechselhaft ausgebildeten roten, braunen und grauen, teilweise Bohnerz führenden Spaltenlehmen, Spaltenkalken und allen Übergängen zwischen diesen eingenommen. Darüber folgte bis zum Oberrand der Tasche und noch höher hinauf braunes und braungelb gesprenkeltes Lehmmaterial.

Die letztere Fazies nahm, wie sich an herabgestürzten Brocken erkennen ließ, ebenfalls die noch höheren Teile der Spalte, insgesamt ca. 25 m, ein.

Nur die durch ihre wechselhafte Ausbildung gekennzeichneten Spaltensedimente der unteren $2^1/_2$ m haben Knochenreste geliefert. Auf engstem Raum ließen sich, entweder deutlich voneinander gesondert oder mit fließenden Übergängen, zahlreiche Ausbildungen unterscheiden. Sie zeigten am Boden der Tasche und bis einen halben Meter darüber vorwiegend „schichtige" Lagerung. Diese wurde nach oben hin zunehmend undeutlicher, verlor sich aber nicht ganz. Von unten nach oben waren grob vier „Horizonte" festzustellen:

1. Brauner, quarzreicher, stark eisenschüssiger Bohnerzlehm (I in Abb. 2). Partienweise und ohne scharfe Abgrenzung wurde er von einer grauen, violett gesprenkelten, extrem bohnerzreichen Variante vertreten (II in Abb. 2). — Mächtigkeit ca. 30 cm.

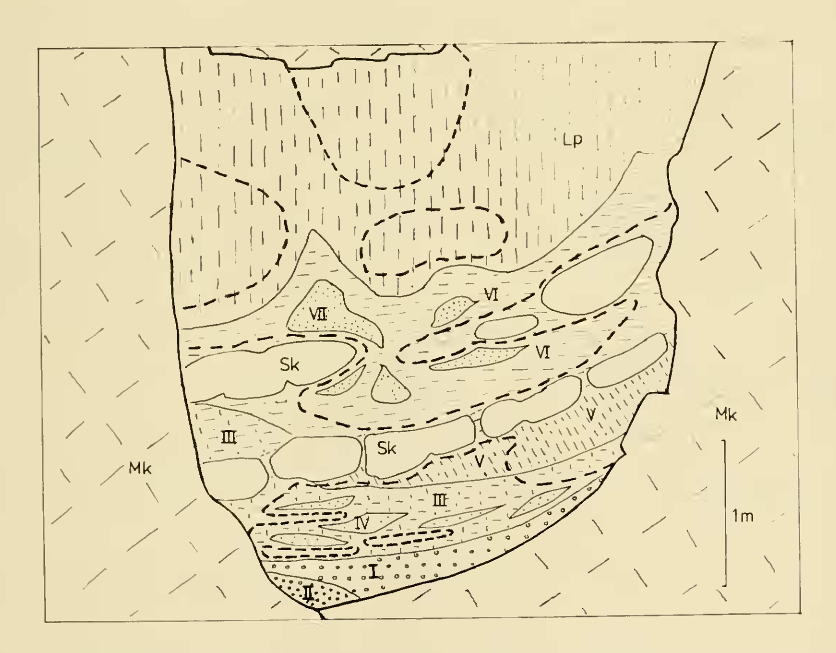


Abb. 2: Schematische Skizze der fossilführenden Tasche. Römische Zahlen = verschiedene Fazies von fossilführendem Spaltenlehm (siehe S. 203 f.); Lp = fossilfreies, wahrscheinlich pleistozänes Lehmmaterial; Sk = Spaltenkalk; Mk = Massenkalk des oberen Jura.
Die durch gestrichelte Linien begrenzten Bereiche sind zu Spaltenmergel aufgekalkt.

2. Darüber folgte gelbbraunes, bohnerzfreies Lehmmaterial (III). Es enthielt zahlreiche, wenige cm mächtige, graugefärbte, bohnerzreiche Linsen (IV). Stellenweise war das Material durch sekundäre Aufkalkung in Bohnerzmergel und Bohnerzkalk umgewandelt. — Mächtigkeit ca. 50 cm.
3. Hellrotbrauner, mehr oder weniger stark aufgekalkter Bohnerzmergel mit zahlreichen roten Komponenten. Er zeigte sich nesterweise mit Kleinsäugerresten reich gespickt (V). — Mächtigkeit ca. 40 cm.
4. Roter, ziemlich reiner Spaltenton (VI) mit wenig Bohnerz und vereinzelten Einschlüssen von gelbem Tonmaterial. Er enthielt unregelmäßig verteilte, sehr bohnerzreiche Nester und Schlieren von abwechselnd brauner oder grauer Farbe (VII). — Mächtigkeit 0,8 bis 1,2 m.
   Der rote Ton bildete zugleich die Obergrenze des knochenführenden Spaltenteils gegenüber der darüberfolgenden fossilfreien Füllung.

Neben den diffusen Verfestigungserscheinungen durch unregelmäßigen Kalkabsatz hatten sich zwei deutlich erkennbare Aufkalkungshorizonte herausgebildet (Abb. 2). Meist war das Spaltenmaterial nahe den Rändern der Tasche und ebenso im Bereich der Aufkalkungshorizonte gebleicht und von hellgrauer bis grünlichgrauer Farbe.

Seit der Entdeckung der Spalte sind daraus erhebliche Mengen Material geschlämmt worden. Wie sich zeigte, enthielten alle beschriebenen Faziesausbildungen Wirbeltierreste, wenn auch in unterschiedlicher Zahl und mit zum Teil deutlichen Abrollungsspuren. Durch Karstwässer aus dem Malm-Nebengestein herausgelöste Seeigelstacheln und -Ambulakralplatten waren überaus häufig. Weiter fanden sich im Schlämmrückstand Schwammnadeln, seltener Bryozoenreste und Selachierzähnchen. Zu erwähnen sind außerdem Kalkkonkretionen von mm bis cm Durchmesser und angelöste Malmkomponenten verschiedenster Größe.

Insgesamt kam, gemessen an den bisherigen Spaltenfüllungen des Schwäbischen und Fränkischen Jura, eine in vieler Hinsicht neuartige Vertebratenfauna zum Vorschein:

Reptilia:	Testudinata:	Plattenbruchstücke
	Lacertilia:	Kieferbruchstücke und Wirbel
Mammalia:	Marsupialia:	*Paratherium* sp., Einzelzähne
	Insectivora:	Erinaceide gen. et sp. indet., Einzelzahn
	Chiroptera:	div. sp., zahlreiche Kieferbruchstücke und Einzelzähne
	Primates:	*Adapis* cf. *magnus* FILHOL, zwei Unterkieferbruchstücke und zahlreiche Einzelzähne
		Adapis ? sp., Einzelzahn
		Microchoerus aff. *ornatus* STEHLIN, zahlreiche Einzelzähne
	Carnivora:	*Cynodictis compressidens* FILHOL, Einzelzähne
		Cynodon sp., Einzelzähne
		kleiner Carnivore gen. et sp. indet., einzelne Prämolaren
	Rodentia:	*Sciuroides* nov. sp., zahlreiche Einzelzähne

Suevosciurus minimus (Major), Einzelzähne
Suevosciurus fraasi (Major), zahlreiche Einzelzähne
Suevosciurus aff. *ehingensis* Dehm, zahlreiche Einzelzähne
Pseudosciurus suevisus Hensel, zahlreiche Kiefer und Einzelzähne
Pseudosciurus nov. sp., Kieferbruchstücke und zahl-Einzelzähne
Isoptychus siderolithicus (Major), Einzelzähne
Isoptychus bonduelli (Lartet), Einzelzähne
Pseudoltinomys sp. Einzelzähne
Theridomys sp. Einzelzahn
fraglicher Theridomide, Einzelzähne
Eucricetodon aff. *atavus* (Misonne), Einzelzahn
Sciurodon sp., Einzelzahn

Perissodactyla: *Plagiolophus fraasi* (H. v. Meyer), Einzelzahn
Palaeotherium heimi Stehlin, Einzelzahn
Palaeotherium curtum Cuvier, Einzelzähne

Artiodactyla: *Dichobune* sp., *Einzelzähne*
Diplobune bavaricum Zittel, Einzelzähne;
mittelgroßer Selenodontier gen et sp. indet., Zahnbruchstücke.

Die zahlenmäßig dominierende Form der angeführten Wirbeltierfauna ist die Nagerspezies *Pseudosciurus suevicus* Hensel. Mit dieser tritt erstmals in der gleichen Spalte eine zweite, kleinere Pseudosciurusart auf. Sie ist mit mehreren Kiefern und über hundert Einzelzähnen ebenfalls häufig zu nennen. Noch nicht veröffentlichte Untersuchungen des Verfassers im Rahmen seiner Dissertation über Pseudosciuriden haben ergeben, daß diese beiden Arten als Glieder ein und derselben phylogenetischen Entwicklungsreihe aufzufassen sind.

In den zahlreichen bisher bekannt gewordenen Spaltenfüllungen, welche durch das Auftreten von *Pseudosciurus suevicus* charakterisiert waren, fand sich von der kleineren Spezies keine Spur. Umgekehrt war in Weißenburg 8, einer 1966 von V. Fahlbusch im Fränkischen Jura entdeckten Spaltenfüllung (V. Fahlbusch & N. Schmidt, 1969), zwar die kleinere Art, nicht aber der größere Verwandte anzutreffen. Daraus läßt sich schließen, daß die beiden in der Faunenliste erscheinenden Pseudosciurusarten über ihre phylogenetische Vorfahr-Nachfahr-Beziehung hinaus auch zwei verschiedenen stratigraphischen Niveaus angehören. Auch in anderer Hinsicht stehen sich relativ altertümliche und modernere Faunenelemente unvermittelt gegenüber: Neben den aus dem Schwäbischen und Fränkischen Jura gut bekannten Nagern *Suevosciurus fraasi* (Major) und *Suevosciurus* aff. *ehingensis* Dehm tritt in Ehrenstein erstmals, wenn auch nur mit zwei Einzelzähnen, der von F. Major 1876 beschriebene primitivere *Suevosciurus minimus* auf. Bislang war er nur von Mormont dokumentiert. Neu ist auch das häufigere Auftreten von Vertretern des Genus *Sciuroides*. Sie lassen sich mit Formen aus Schweizer Fundstät-

ten vergleichen (Mormont, Gösgen), ebenso aber mit Zähnen aus der nordspanischen Lokalität Sosis, für deren stratigraphische Stellung Thaler 1966 (S. 325) höchstes Bartonium, eventuell Grenze Eozän-Oligozän angibt.

Erstmals sind an der Fauna einer süddeutschen Spaltenfüllung auch Primaten in größerer Zahl beteiligt. Es handelt sich um Prosimierformen, welche sich mit Funden aus Quercy und der Schweiz gut vergleichen lassen. Für eine bisher lediglich durch einen unteren M^1 belegte Form findet sich dort jedoch kein Äquivalent. Ihrer Morphologie nach gehört sie in die *Adapis*-Verwandtschaft.

Der Nager *Suevosciurus minimus,* vor allem aber die *Sciuroides*-Formen sprechen für eine Datierung der Spalte in die unmittelbare Nähe der Eozän-Oligozän-Grenze. Demgegenüber deutet das morphologische Entwicklungsstadium von *Pseudosciurus suevicus* auf höheres Unteroligozän hin. Ebenfalls auf ein höheres stratigraphisches Niveau weist der Nager *Eucricetodon* aff. *atavus,* welcher sich gegenüber der mitteloligozänen Form von Hoogbutsel nur in der Größe geringfügig unterscheidet.

Aufgrund der Faunenzusammensetzung und der statistischen Untersuchung der *Pseudosciurus*-Populationen wird als erwiesen angesehen, daß die Spalte Ehrenstein im Alttertiär zu zwei verschiedenen Zeiten Verwitterungslehm mit Wirbeltierresten aufgenommen hat. Eine dritte Füllung von braunem Lehm, welche den höheren Teil der Tasche sowie die oberen Partien der Kluft einnahm, brachte keine Fossilien mit sich.

Welches der fossilführenden Materialien der älteren, welches der jüngeren Füllungsphase angehört hat, konnte im Gelände angesichts der kleinräumig vermengten verschiedenen Faziesausbildung nicht mehr ermittelt werden. Zudem sind die unterschiedlichen Färbungen des Materials sicherlich zum Teil sekundär diagenetisch entstanden und geeignet, das ursprüngliche Bild noch mehr zu verwischen. Die Durchmischung war nicht an allen Stellen der Spalte gleich intensiv, was sich an der unterschiedlichen zahlenmäßigen Beteiligung der einzelnen Faunenelemente ablesen ließ.

Der Versuch einer nachträglichen faunistischen Trennung des Fossilmaterials nach älteren bzw. moderneren Elementen ergibt in erster Näherung folgende charakteristische Lebensgemeinschaften:

ältere Füllung Grenze Bartonium-Lattorfium	jüngere Füllung höheres Lattorfium
Sciuroides sp.	*Suevosciurus fraasi* (Major)
Suevosciurus minimus (Major)	*Suevosciurus* aff. *ehingensis* Dehm
Pseudosciurus nov. sp.	*Pseudosciurus suevicus* Hensel
Isoptychus siderolithicus (Major)	*Eucricetodon* aff. *atavus* (Misonne).
Adapis cf. *magnus* Filhol	*Sciurodon* sp.
Adapis ? sp.	*Diplobune bavaricum* Zittel
Microchoerus aff. *ornatus* Stehlin	
Plagiolophus fraasi (H. v. Meyer)	
Palaeotherium heimi Stehlin	
Palaeotherium curtum Cuvier	

Die übrigen in Ehrenstein vertretenen Säuger können der älteren oder der jüngeren Füllung, zum Teil auch ebensogut beiden, angehört haben.

Dehm (1961, S. 60) begründet anläßlich seiner Besprechung der Entstehungsbedingungen fossilführender Spaltenfüllungen die Gleichaltrigkeit der Spaltenfaunen. Nach seinen Beobachtungen an zahlreichen süddeutschen Spalten sind für die Einheitlichkeit und Gleichaltrigkeit der Faunen zwei Hauptumstände verantwortlich: Es sind die für geologische Rechnung nur kurzwährende Zeitdauer der Füllungsvorgänge und die Bewahrung der einmal entstandenen Spaltenfüllungen vor weiteren Karsteinflüssen durch die abdichtende Wirkung der meist sehr tonreichen Füllsedimente. In diesem Zusammenhang behandelt Dehm ebenfalls die Beobachtungen, nach welchen manche Spalten neben der dominierenden Tiervergesellschaftung auch ältere Faunenelemente in untergeordneter Zahl enthielten. Er sieht die Ursache dafür in der oft engen räumlichen Nachbarschaft verschiedenaltriger Spaltenfüllungen, wodurch sekundäre Umlagerungen möglich werden (1961, S. 60, 61).

Mit der Spalte Ehrenstein schien sich nun der erste Präzedenzfall einer primär entstandenen „Mischfauna" einzustellen. Eine nähere Untersuchung der Fauna ließ jedoch, wie bereits erwähnt, nur die Möglichkeit einer sekundären Überlagerung zwar verschiedenaltriger, aber jeweils für sich genommen gleichzeitiger Faunen zu. Die Entstehung der heterogenen Spaltenfüllung findet dabei ihre Erklärung in der mit ihr verbundenen besonderen geologischen Situation:

Die mächtige, senkrecht aussetzende Kluft, an die die Spaltenfüllung Ehrenstein gebunden war, gehört aller Wahrscheinlichkeit nach dem gleichen Kluftsystem an wie die tektonische Fläche, mit welcher im südlichen Riesvorland die Spaltenfüllung Ronheim in unmittelbarem Zusammenhang steht (J. Trischler & H. Winkler, 1968). In beiden Fällen mißt man ein Streichen von 20°E. Nach mündlicher Mitteilung von Herrn Dipl.-Geol. R. Apel läßt sich darin, aufgrund seiner Untersuchungen in der Fränkischen Alb, eine weitverbreitete Hauptkluftrichtung wiedererkennen. Es handelt sich um Klüfte erster Ordnung, welche wahrscheinlich zur Kreidezeit angelegt wurden und zum Teil bis zur Obergrenze der Doggerschichten hinabreichen.

Hauptklüfte solcher Art können bei fortschreitender Verkarstung der Oberfläche zur Bildung einer Kette von Dolinen Anlaß geben. Je nach den besonderen morphologischen Verhältnissen der Landoberfläche werden sich die Dolinen zu verschiedenen Zeiten herausbilden. Unter entsprechenden Bedingungen (Dehm, 1951, S. 101) bieten sie die Möglichkeit zur Anhäufung von Wirbeltierresten. Dadurch, daß die primär isoliert und zu verschiedenen Zeiten entstandenen fossilführenden Sedimente nun in Karsthohlräume ein und derselben Kluft einsinken, wird die Wahrscheinlichkeit für das Zustandekommen sekundärer Durchmischungen stark erhöht. Der primäre horizontale Abstand benachbarter Sedimente wird dabei um so eher überwunden, in je größere Tiefe sie hinabgelangen. Auch diese Bedingung ist in Ehrenstein gegeben: Während Dehm (1951, S. 62) für die durchschnittliche Fundtiefe der Spalten 8 m, in selteneren Fällen 10 bis 12 m unter dem tertiären Erosionsniveau angibt, befand sich die alttertiäre Füllung von Ehrenstein etwa

30 m und damit um das Dreifache tiefer unter der ehemaligen Landoberfläche. Die „schichtige" Struktur des Spaltenmaterials kann durch Setzungsvorgänge nach der Durchmischung in noch plastischem Zustand hervorgerufen worden sein. Dafür spricht auch der Umstand, daß sie nach oben hin sehr an Deutlichkeit verliert.

Ein weiterer oberflächlicher Karsteinbruch hat vermutlich im Pleistozän die noch offenen Klufträume mit fossilfreiem Verwitterungslehm gefüllt. Wie der Kontakt zu dem alttertiären Sediment erkennen ließ, kam dabei keine Durchmischung zustande.

Literatur

Dehm, R.: Spaltenfüllungen als Lagerstätten fossiler Landwirbeltiere. — Z. Deutsch. Geol. Ges. 103, (1951), S. 101—102, Hannover 1952

Dehm, R.: Spaltenfüllungen als Lagerstätten fossiler Landwirbeltiere. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. 1, S. 57—72, 1 Abb., München 1961

Fahlbusch, V. & Schmidt, N.: Über eine weitere unteroligozäne Spaltenfüllung von Weißenburg in Bayern. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. 9, S. 209—211, München 1969

Thaler, L.: Les Rongeurs fossiles du Bas-Languedoc dans leurs rapports avec l'histoire des faunes et la stratigraphie du Tertiaire d'Europe. — Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., Nlle. série, 17, 295 S., 25 Abb., 14 Tab., 27 Taf., Paris 1966

Trischler, J. & Winkler, H.: Eine neue unteroligozäne Spaltenfüllung. — Mitt. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol. 8, S. 323—326, 1 Abb., 1 Tab., München 1968.